

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-023093

(43)Date of publication of application : 31.01.1991

(51)Int.Cl.

B23K 26/08

(21)Application number : 01-156715

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 21.06.1989

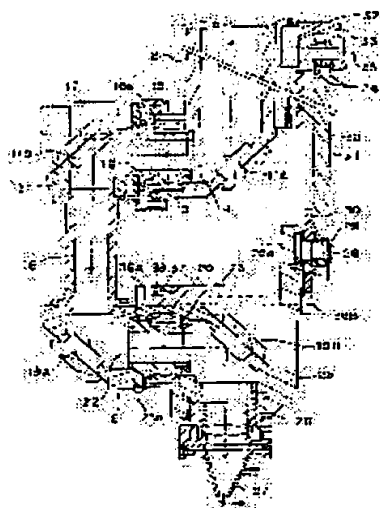
(72)Inventor : MUNAKATA TADASHI

(54) HEAD OF LASER BEAM MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a working head whose focal position does not move irrespective of change of the irradiating direction by providing the working head having two optical joints at the lower end of an arm of a moving mechanism and connecting the rear end of the working head to the lower end of a link moving vertically along the arm through parallel holding mechanisms.

CONSTITUTION: At the lower end of an arm 2 of an axis Z hung and rotated by a moving mechanism having three freedoms X, Y, Z are provided a 1st and a 2nd optical joints 14, 22 composed of a pair of mirrors 11A, B and 19A, B having 45° to a laser optical axis L transmitted in the arm 2 horizontally and in parallel and in series through a manifold 18. Then, there is provided a driving part 17 to drive the 1st optical joint 14 on the 1st optical joint 14, the lower end of a link 31 connected to a moving part 33 whose upper end moves vertically along the arm 2 and the rear end of a condensing part set to the 2nd optical joint 22 are connected and a mechanism holding the link 31 and the manifold 18 in parallel is provided between the lower end of the link 31 and the 2nd optical joint 22, consequently, the head of the laser beam machine obtained can keep a fixed focal position irrespective of change of an irradiation direction and is easy of instruction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

⑫ 公開特許公報(A) 平3-23093

⑤ Int. Cl.³
B 23 K 26/08識別記号 庁内整理番号
H 7920-4E

⑬ 公開 平成3年(1991)1月31日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 レーザ加工機のヘッド

⑮ 特 願 平1-156715

⑯ 出 願 平1(1989)6月21日

⑰ 発 明 者 宗 像 正 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内
 ⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 ⑲ 代 理 人 弁 理 士 猪 股 祥 晃 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ加工機のヘッド

2. 特許請求の範囲

X, Y, Zの3自由度の移動機構に取付けられて回転するZ軸のアーム下端に集光部が設けられたレーザ加工機のヘッドにおいて、前記アーム下端に前記アーム内に伝送されたレーザ光を45°に折り曲げる一対のミラーでなる第1と第2の光学関節を連結管を介して平行に設け、前記第1の光学関節にこの第1の光学関節の駆動部を設け、上端が前記アームに沿って上下動する移動部に連結されたリンクの下端と前記第2の光学関節に取付けられた前記集光部の後端を連結し、前記リンクの下端と前記第2の光学関節間又は前記第1の光学関節と前記リンク間に前記リンクと前記連結管の平行保持機構を設けたことを特徴とするレーザ加工機のヘッド。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、レーザ加工機のヘッドに関する。

(従来の技術)

三次元の加工をするレーザ加工機のなかには、第5図のようにX, Y, Zの3自由度を備えた移動機構のアーム2の先端に、回転 α と振り β などの自由度のヘッド3を設けたものがあり、ワーク4に対するレーザ光の位置と方向を変えて溶接・切断などを行なっている。

(発明が解決しようとする課題)

ところが、このような構成のレーザ加工機では、第6図のように、ワークの照射点Pに対して照射方向だけを変えるときには、アーム2の位置をA, B, Cと変えねばならず、各軸の動作速度が制約され、突き出た角部などでの急峻な姿勢変化が困難で、移動機構1の重さで大きな動力が要るだけでなく、系が振動する。

そこで、アームを移動させないで照射方向だけを変えるために、第7図のようなヘッドがある。これは、図示しない移動機構に設けられたアーム

2の下端でレーザ光 L を直角に曲げる第1の光学系5を旋回させる α 軸と、その先端でレーザ光 L を斜めに曲げる第2の光学系6と、このレーザ光 L を更に直角に曲げる第3の光学系7およびこの第3の光学系7を先のレーザ光軸回りに回動させる γ 軸と、その先端でレーザ光軸を斜めに曲げる第4の光学系8およびその先端に設けられた集光系9などからなり、 α 軸、 γ 軸の動作で、ヘッド3の向きを変えて照射方向を変えるものである。ところが、このヘッド3は、鉛直に対する姿勢角動作範囲が約 90° に限られ、アーム下端でレーザ光 L を一旦直角に曲げた γ 軸の駆動系10と、第3、第4の光学系7、8、集光系9の可動空間で大形となるだけでなく、 α 軸、 γ 軸の回動の合成で鉛直に対する姿勢角が決まるので、ヘッド3とワークの干渉の有無を直観的に判断できず、教示やプログラミングが難しい。

そこで、本発明の目的は、レーザ光の照射方向の変化に伴うヘッド位置の変化が少なく、小形で、教示の容易なレーザ加工機のヘッドを得ること

軸心までと同じく焦点 P から集光部後端のリンク支点までとの比と、第1の光学関節と第2の光学関節の軸間とリンクの長さとの比を等しく設定することで、焦点 P 、第1の光学関節の軸、第2の光学関節の軸の3点で囲まれた三角形と、同じく焦点 P とリンクの両端の連結軸心の3点で囲まれた三角形は相似となり、しかも、リンクの上端と第1の光学関節の軸がアーム軸心上になるので、焦点 P も常にアーム軸心の延長上にあり、駆動部で第1の光学関節を揺動すると、焦点 P の鉛直方向の位置と鉛直に対するレーザ光の照射角度が変化する。

(実施例)

以下、本発明のレーザ加工機のヘッドの一実施例を図面を参照して説明する。

第1図は、本発明のレーザ加工機のヘッドの要部を示す縦断面図、第2図は第1図の右側面図である。

第1～2図において、 X 、 Y 、 Z の3自由度の図示しない移動機構に懸下され、図示しない駆動

とである。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明は、 X 、 Y 、 Z の3自由度の移動機構に懸下され回転する Z 軸のアーム下端に、アーム内に伝送されたレーザ光軸と 45° の一对のミラーで構成される第1、第2の光学関節を連結管を介して水平かつ平行に直列に設け、第1の光学関節に第1の光学関節を駆動する駆動部を設け、上端がアームに拾って上下動する移動部に連結されたリンクの下端と第2の光学関節に取付けられた集光部の後端を連結し、リンクの下端と第2の光学関節又は第1の光学関節とリンク間にリンクと連結管を平行に保持する機構を設けたレーザ加工機のヘッドである。

(作用)

この結果、駆動部でアーム下端の第1の光学関節を駆動すると、第1の光学関節の出力側とリンクは、平行を保持機構で運動し常に平行に揺動する。このとき、集光部の焦点 P から第2光学関節

手段で軸回りに回動する中空のアーム2の下端には、レーザ光軸 L と 45° で対向する一对のミラー11A、11B、軸受12、ハウジング13などでなる第1の光学関節14が設けられ、軸受12にはアーム2に固定された平歯車15と噛み合う平歯車16が出力軸16に固定され、モータと減速機などで構成された駆動部17が設けられている。又、第1の光学関節14の出力側には、伝送管18の上端が固定され、この伝送管18の下端には同じくミラー19A、19B、軸受20、ハウジング21などでなる第2の光学関節22が設けられ、ハウジング21に固定された中空軸23の基部外周は歯車23aとなつてゐる。

次に、第2の光学関節22の先端の集光系ハウジング25の先端には、レンズマウント26とノズル27が設けられ、後端の突出部25aには、軸28、軸受29で平歯車24と同一歯数の平歯車30が固定されたリンク31の下端が揺動自在に連結され、リンク31の上端は、アーム2の表面に設けられた軌道32に上下に直動自在のガイド軸受32aに支持された移動台33に軸受34、軸35で揺動自在に連結されてい

る(注: 鋸切状は防塵用ジャバラ)。更に、集光系ハウジング25の後端には、両側にアイドル歯車36A、36Bが取付けられた軸37が軸受38で回転自在に支持されている。

次に、本発明のレーザ加工機のヘッドの作用を第1~3図で説明する。

まず、駆動部17で第1の光学関節14を揺動すると、リンク31は第2の光学関節22の歯車23a、アイドル歯車36A、36Bと平歯車30で軸35を支点として第1の光学関節14の出力側(即ち伝送パイプ18)と平行に揺動する。

このとき、焦点Pから第2の光学関節22の軸心Qまでの距離 l_2 と焦点Pから連結軸28の軸心Rまでの距離PRとの比と、第1の光学関節14、第2光学関節22間の軸間距離 l_1 とリンク31の長さ l との比が等しくなるようにリンク31の長さを設定して軸35の軸心をSとすると、三角形OPQと三角形SPRは相似となって、焦点Pは常にアーム2の軸心の延長線上にある。更にこのとき、レーザ光照射方向アーム2の軸心でなす傾角 ψ は、

第1の光学関節14の動作角度を θ とすると、

$$\psi = \sin^{-1} \left(\frac{l_1 \sin \theta}{l_2} \right)$$

となる。

またこのとき、伝送管18と第2の光学関節22が伸び切った状態(即ち、 $\theta = 0^\circ$ の状態)の焦点PのZ方向の変位 l_z は、

$$l_z = (1 - \cos \theta) l_1 + (1 - \cos (\sin^{-1} \frac{l_1 \sin \theta}{l_2})) l_2$$

となる。

したがって、このZ方向の変位 l_z を計算し、Z軸駆動系で逐次補正して角度 θ を制御すれば、焦点Pの位置を変えなくてレーザ光の照射方向を変えることができる。一般にZ軸は、第6図の構成で比較的軽いので、この補正の動力も小さい。更に動作はX軸、Y軸と異なり軸方向のため、振動しない。

更に、この第1、第2の光学関節14、22でなるヘッドは、曲げないときには第1、第2の光学関節14、22の幅の空間を占めるだけで、曲げたとき

でも照射方向に突き出る部分がないので、従来の回転 α 、曲げ β の自由度のものと同程度の空間で、ワークとの干渉の有無が直感的に判る。

尚、本実施例では、第1の光学関節14に対し第2の光学関節22を運動させる手段を、リンク31の平歯車30と第1の光学関節14の出力側の同一歯数の平歯車23aで構成したが、第4図(a)のように、伝送パイプ18の上端を延長したアーム21Aと、このアーム21Aと連結し軸35間にQRと平行なリンク41Bを設け、或いは第4図(b)のようにQRと平行に出力軸16の軸心Oとリンク31間を連結するリンク41Cを設けて平行四辺形リンクを用いて行ってもよい。

[発明の効果]

以上、本発明によれば、X、Y、Zの3自由度の移動機構に懸下され回転するZ軸のアーム下端に、アーム内に伝送されたレーザ光の光軸と45°の一对のミラーで構成する第1、第2の光学関節を連結管を介して横に平行に直列に設け、第1の光学関節に第1の光学関節の駆動部を設け、上端

がアームに沿って上下動する移動部に取付けられたリンクの下端と第2の光学関節に取付けられた集光部の後端を連結し、リンクの下端と第2の光学関節間又は第1の光学関節とリンク間にリンクと連結管の平行保持機構を設けたので、照射方向を変えても焦点位置が変わらず教示の容易なレーザ加工機のヘッドを得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

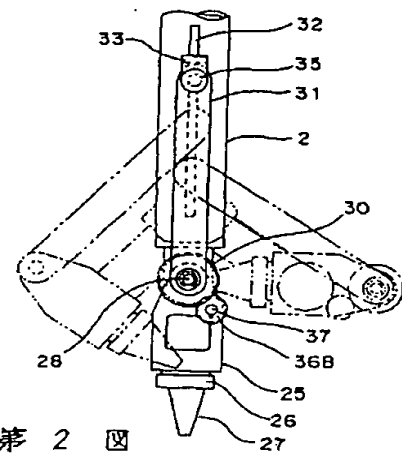
第1図は本発明のレーザ加工機のヘッドの一実施例を示す縦断面図、第2図は第1図の側面図、第3図は本発明のレーザ加工機のヘッドの作用を示す説明図、第4図(a)、(b)は本発明のレーザ加工機のヘッドの他の実施例を示す機構説明図、第5図は従来のレーザ加工機の一例を示す斜視図、第6図は第5図の作用を示す図、第7図は従来のレーザ加工機のヘッドを示す正面図である。

2…アーム

14…第1の光学関節

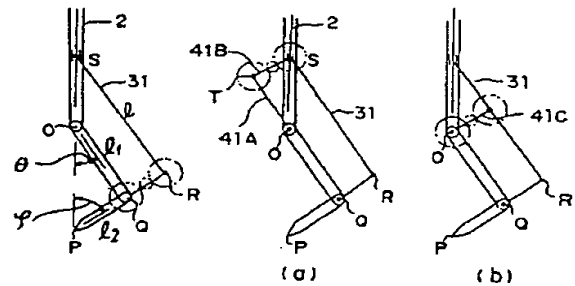
17…駆動部

- 18… 伝送パイプ
- 22… 第2の光学関節
- 25… 集光系ハウジング
- 27… ノズル
- 28, 35, 37… 軸
- 31… リンク
- 33… 移動台



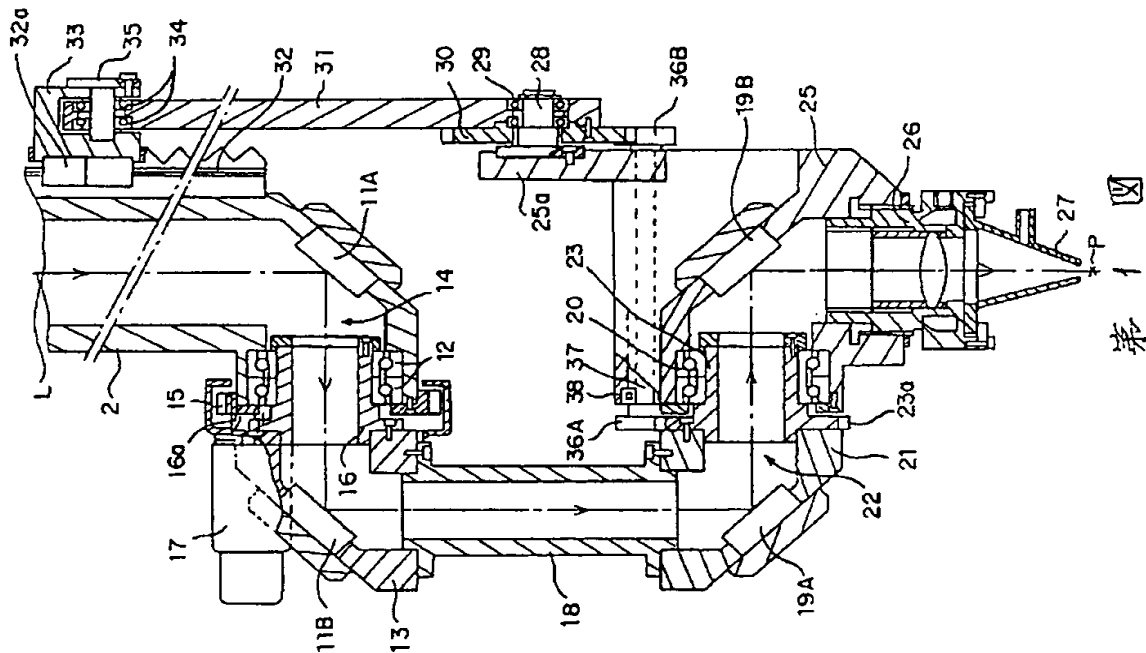
第2図

(8733) 代理人 弁理士 猪 股 祥 晃
(ほか 1名)

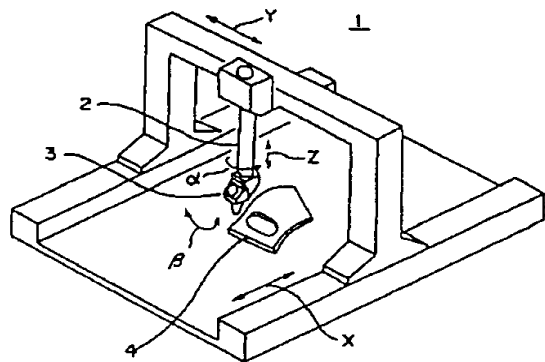


第3図

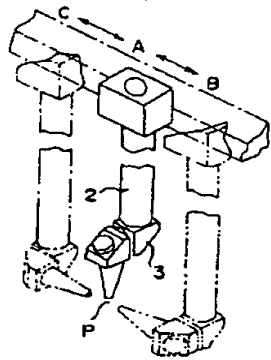
第4図



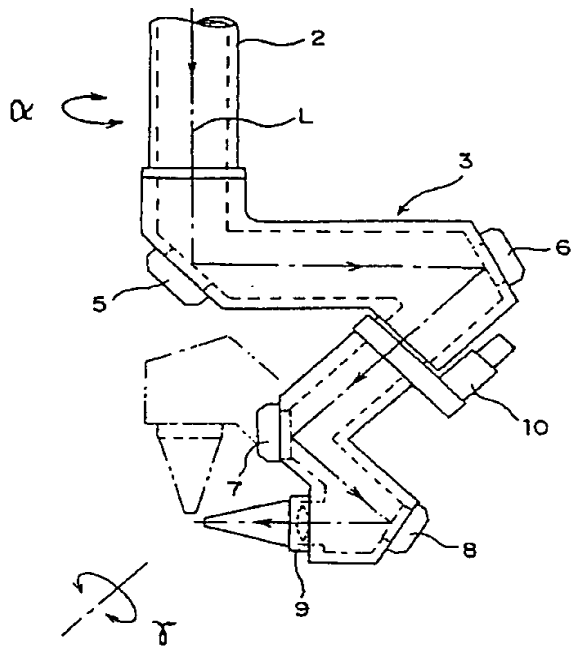
第1図



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖